

Les fonctions de représentation et de communication (extraits)
François Bresson

in J. Piaget, P. Mounoud, J.-P. Bronckart (éds.), *Psychologie*, Encyclopédie de la Pléiade, 1987, p. 933-982.

Relation entre représentations et procédures (p. 946-950)

p. 946

[...] Le représentant n'est pas toujours relié de la même manière aux conduites qui portent sur lui : on peut classer les relations entre représentants et conduites selon deux modes. Certaines représentations peuvent fonctionner dans des systèmes de conduites très différents et ces systèmes, comme l'ensemble qu'ils constituent, sont ouverts : ils peuvent être modifiés, adaptés. Ces représentations apparaissent donc à la fois mobiles et en quelque sorte indépendantes des systèmes de conduites qui portent sur elles puisqu'elles ne dépendent pas étroitement d'un seul, mais que l'on peut toujours en établir de nouveaux. Inversement, d'autres représentations ne peuvent jouer ce rôle qu'à l'intérieur d'un système de comportements bien déterminés et elles ne peuvent avoir aucune indépendance à l'égard de ce système dont elles forment un constituant. Ces représentations intégrées dans des programmes comportementaux doivent être inférées comme conditions nécessaires des comportements observables auxquels elles appartiennent ; elles ne sont pas directement accessibles à la conscience, ce qui ne signifie pas que pour les représentations plus mobiles et « détachables », la conscience soit une condition nécessaire de leur fonctionnement, une propriété caractéristique.

On peut donner comme exemple de ces représentations intégrées les notions pratiques décrites par J. Piaget (Piaget, 1937) au stade sensori-moteur, comme le groupe pratique des déplacements. Le savoir que celui-ci constitue doit être inféré à partir des comportements qui le manifestent, il ne peut être évoqué séparément ou donner lieu à des jugements : il n'est pas séparable des conduites qu'il règle. Représentation intégrée, aussi, la conservation pratique de la masse mise en évidence par P. Mounoud et T.G. Bower (Mounoud et Bower, 1974). Ces représentations intégrées n'excluent pas que les conduites dans lesquelles elles fonctionnent comprennent des calculs, pratiques eux aussi : comme le disait J. Piaget (Piaget, op. cit.), les schèmes sensori-moteurs peuvent constituer l'équivalent des opérations, des quasi-opérations, dont le champ de fonctionnement est limité aux programmes où elles s'intègrent.

Ces représentations intégrées ne sont pas limitées aux enfants du stade sensori-moteur : elles fonctionnent tout autant chez les adultes. On applique en parlant une multitude de règles de syntaxe, de sémantique, de pragmatique et de phonétique, sans que l'on puisse expliciter ces règles qui constituent un savoir commun à chaque groupe linguistique. Il est clair que malgré des siècles de travaux, il n'y a pas encore de grammaire complète (pour autant que cette notion ait un sens) d'une seule langue, et par conséquent il demeure nombre de règles de la langue qui sont ignorées de ceux même qui font profession d'expliquer ces règles. Il y a donc une représentation intégrée implicite de la langue constituée en partie au niveau de l'espèce, et en partie depuis la prime enfance au contact des locuteurs de sa communauté linguistique. Ces représentations implicites, intégrées, ont un caractère général : on peut connaître « dans les doigts » le clavier de la machine à écrire sans pour autant savoir le décrire verbalement ou se le représenter visuellement. Les règles qui président aux échanges sociaux : prise ou abandon de la parole dans le dialogue, attitude envers autrui en fonction des relations sociales, prise en compte des relations de parenté, etc., sont largement de ce type. Il en est de même de ce que

M. Mauss (Mauss, 1935) appelait techniques du corps : manière de marcher, de manger, etc., qui ne sont l'objet ni d'un apprentissage explicite, ni d'une conscience et qui cependant sont des caractères culturels fondamentaux.

p. 948

On peut rapprocher la distinction entre ces deux formes de représentations de celle que font les informaticiens entre *procédural* et *déclaratif* (Ryle, 1949 ; Pitrat, 1984). Une notion est donnée sous une forme procédurale lorsqu'elle est ramenée à une suite d'ordres à exécuter quand certaines conditions préalables se trouvent remplies. Une notion est donnée sous une forme déclarative lorsqu'elle est introduite comme une liste définitionnelle de ses propriétés. Formellement, on sait qu'on peut passer de l'une à l'autre forme, mais pratiquement la distinction demeure importante, comme demeure importante du point de vue des pratiques et des intuitions la distinction entre algèbre et géométrie, même si depuis Hilbert, on sait qu'on peut ramener cette dernière à la première.

Certaines notions, les concepts scientifiques par exemple, sont clairement de type déclaratif : elles le sont d'autant plus que leur mode de transmission les donne socialement sous cette forme. Les exemples présentés ci-dessus montrent que d'autres notions fonctionnent clairement sous la forme procédurale intégrée. Mais il existe des cas moins clairs, en ce sens que certaines notions qui fonctionnent sous une forme procédurale peuvent aussi, bien que souvent dans des conditions très limitées, posséder une certaine autonomie qui permet leur évocation indépendamment des programmes où elles fonctionnent de manière intégrée. En ce sens l'opposition déclaratif - procédural n'est pas exclusive, mais plutôt polaire.

p. 949

Le passage entre ces deux formes de représentation ne va pas de soi, et il doit être envisagé aussi bien du procédural au notionnel déclaratif, que de ce dernier au procédural. Ainsi la plupart des notions enseignées dans les écoles ne peuvent être utilisées que si des procédures adéquates sont développées. On sait bien qu'il ne suffit pas de connaître les règles enseignées de vérification orthographique pour écrire directement de manière correcte. Inversement le passage des conservations pratiques aux conservations notionnelles, permettant des jugements verbaux en réponse à des questions, n'est pas plus évident. On sait fort peu de choses sur ces passages qui sont cependant essentiels dans le développement cognitif et dans l'éducation : dans la quasi-totalité des cas on se repose sur la découverte spontanée de ces passages par le sujet.

Ces deux modes de représentation correspondent à la distinction classique entre *savoir* et *savoir-faire*, mais sous cette forme on peut ne pas voir que le savoir-faire implique des représentations tout autant que le savoir. D'autre part le savoir-faire peut comporter la représentation explicite, déclarative, des effets des actions, mais la représentation des règles qui doivent être mises en jeu pour parvenir à ces effets peut, elle, demeurer intégrée sous la forme procédurale.

D. Berry et D. Broadbent (Berry et Broadbent, 1984) ont abordé le problème des relations entre ce que nous appelons procédural et déclaratif. Ils proposent à leurs sujets deux types de tâches mettant en jeu des activités cognitives complexes, telles que de contrôler la production d'une sucrerie en variant le nombre des ouvriers affectés à cette production, ou d'autres tâches de même niveau de complexité. Ils constatent que les réponses que les sujets peuvent faire à un questionnaire sur le problème qu'ils viennent de résoudre en pratique, ne reflètent pas leur compétence pratique. Ils constatent en outre que de donner verbalement des instructions

précises n'entraîne pas d'amélioration de la performance, même si ces instructions sont comprises. Pour que des instructions verbales contrôlent la performance, il faut que les sujets les reformulent verbalement ; pour cela il ne suffit pas de « penser à voix haute », il faut que la verbalisation soit guidée par un questionnement. La pratique améliore la performance, mais n'a pas d'effet sur les réponses au questionnaire ; les instructions verbales améliorent les réponses au questionnaire, mais non la performance. Dans certaines conditions, il semble donc que ces tâches puissent être accomplies de manière implicite, sans que les individus soient conscients des bases sur lesquelles ils fondent leurs réponses : il reste à déterminer les processus en jeu dans ces contrôles implicites.

p. 950

Le savoir déclaratif, les représentations notionnelles, demandent, pour pouvoir contrôler les actions qui leur correspondent, la constitution d'un savoir-faire complémentaire. Mais celui-ci peut comprendre deux parties assez distinctes. Savoir additionner de très petits nombres et savoir additionner de longues séries de nombres impliquent d'une certaine manière la même compétence. Cependant, pour passer de la première activité à la seconde, il faut de nouvelles règles qui assurent la gestion correcte de l'application répétée des premières. Lorsque ces règles de gestion sont représentées sous une forme déclarative, et qu'elles peuvent intervenir dans un processus-contrôle des processus exécutifs, les savoir-faire, on parle de *méta-cognition*, notion introduite par J.H. Flavell (Flavell, 1979). Mais les règles de gestion peuvent aussi être représentées de manière intégrée, procédurale ; dans ce cas, s'il y a modification du contrôle, dans le sens par exemple d'une meilleure adaptation aux conditions de réalisation, ces modifications pourront intervenir à travers des mécanismes différents de ceux qui réalisent les effets causaux des méta-cognitions déclaratives.

Le problème de la traductibilité et les représentations motrices (p. 963-965)

[...]

Le statut des éléments moteurs de la représentation a été peu étudié. Dans une série de recherches nous avons abordé ce problème à travers des activités spécifiques : le nouage d'une cordelette (Lidvan, 1979 ; Andrago, 1984). L'intérêt d'activités telles que le nouage, le filet, la dentelle ou le macramé, c'est qu'elles reposent sur des programmes moteurs transposables, généralisables et dont la séquence de déroulement, l'organisation, produit un objet dont la configuration visible est la trace fidèle de cette organisation. Ces programmes moteurs, de degrés de complexité très variables, ont incontestablement le caractère de *représentations*, même s'il s'agit de représentations plus souvent procédurales que déclaratives : c'est le produit de l'activité contrôlée par ces représentations qui, par son caractère objectif et communicable, a le plus souvent une forme que l'on pourrait dire déclarative. C'est à cette organisation que Descartes faisait référence, lorsque dans les *Regulae* il conseillait d'observer le déroulement de ces activités pour comprendre ce qu'était une séquence de règles, ce que nous appelons un programme.

p. 964

Ces activités, qui portent sur la transformation de matériaux unidimensionnels souples en objets bi- ou tri-dimensionnels dont la configuration est déterminée et reflète la séquence d'opérations, ne sont pratiquement pas transmissibles par le seul langage : on ne peut les enseigner par téléphone (Guilbaud, 1979). Le langage peut sans doute scander, par une sorte de comptine, la séquence de mouvements, mais non pas dire la forme de ces mouvements. D'autre part, ces activités peuvent être apprises par des aveugles : la vision n'est pas une

condition nécessaire. On se trouve donc dans une situation privilégiée pour étudier les relations entre ces systèmes de représentation, d'autant que comme le langage, les activités de nouage n'apparaissent qu'avec le niveau humain. En outre, on peut profiter de ce que les noeuds simples présentent deux formes symétriques en miroir, propriété qui n'est pas très généralement connue, et qui permet une analyse des processus en jeu comme dans le cas des rotations mentales.

On constate que les sujets apprennent facilement à distinguer visuellement les deux configurations en miroir, mais que cette connaissance ne permet pas de contrôler un programme moteur qui puisse à volonté produire l'une ou l'autre de ces configurations ; ce contrôle des procédures est toutefois d'autant moins difficile que l'on ralentit la vitesse de déroulement du geste ou fournit un référentiel spatial externe (ce qui est le cas du filet et de ses dérivés). Inversement, apprendre à un sujet à produire le programme correspondant à son geste habituel, mais produisant la configuration en miroir, n'entraîne pas non plus la prévision du changement de résultat. Il semble donc que les traductions entre systèmes de représentations supposent des conditions particulières pour être effectives. Il faut ajouter qu'il serait important, mais que cela n'a pas encore été fait, d'étudier ces traductions quand elles font passer, non seulement d'une forme de représentation à une autre, mais du déclaratif au déclaratif ou procédural, et du procédural au procédural ou déclaratif.

Poésie et représentations esthétiques (p. 972-974)

L'organisation représentative qui contrôle le langage peut être l'objet de deux formes (au moins) de fonctionnement. La première forme, la plus étudiée, correspond à la production, à la réalisation d'énoncés qui ont une finalité informative et communicative. Mais la production de formes langagières peut répondre à des finalités différentes : c'est le cas de la poésie. Dans la poésie, l'organisation de la production a pour but de réaliser une forme qui respecte d'autres règles d'organisation que celles qui assurent communication et information. L'organisation rythmique et mélodique-intonative, ainsi que la distribution des sonorités et des durées vocalo-consonantiques, deviennent le but de la production et déterminent les critères de validité.

L'organisation rythmique et mélodique-intonative fonctionne de manière procédurale dans la production à finalité informative-communicative ; elle y assure la régulation de la scansion correspondant à l'organisation syntaxo-sémantique : cette régulation de la scansion est d'ailleurs utilisée par l'enfant pour acquérir les schémas phrastiques de sa langue au cours de la première année (Bacri, 1984 ; Boysson-Bardies, 1984). Dans la poésie, cette organisation sonore, de moyen qu'elle était dans la communication, devient finalité. L'utilisation de formes lexicales comme matériau pour cette réalisation permet de produire du sens, mais l'abandon de la finalité informative-communicative, ou du moins sa soumission à la finalité de l'organisation sonore, fait que le traitement de ce sens peut prendre d'autres formes, telles que le recours systématique à la métaphore ; dans ce dernier cas, il y a utilisation d'une procédure régulière de production lexicale, comme l'a montré entre autres Jackendoff (voir p. 942), d'une manière thématifiée, déclarative et non simplement procédurale. Ces inversions des contraintes de production entraînent une transformation des critères de validité. Dans la production informative-communicative, le critère est la réussite de la communication (pragmatique) et la conformité aux normes de composition (syntaxe et sémantique) ; dans la production poétique, le critère est intrinsèque et lié à la réalisation de l'organisation rythmique-intonative : c'est un critère de perfection.

Cette possibilité d'inverser la hiérarchie des règles qui contraignent l'organisation de la production est, à la fois, universelle - toutes les sociétés et toutes les langues ont une poésie - et précoce dans le développement. Elle apparaît dès la fin de la troisième année, en même temps que des conduites métalinguistiques ; elle se caractérise alors par des jeux de langage sous forme d'assonances, de charades, de répétitions rythmées et d'alternances. Cette inversion n'est possible que parce que les règles qui s'exercent de manière procédurale dans la production informative-communicative peuvent devenir explicites et thématiques. Une telle inversion n'est pas seulement propre au langage. Il s'agit d'un phénomène beaucoup plus général qui permet le développement parallèle de deux formes d'activité, l'une à finalité extrinsèque, l'autre à finalité intrinsèque, le changement de caractère reposant sur une hiérarchie différente des règles d'organisation de la production. On peut ainsi opposer la marche vers un but et la danse, la parole avec sa mélodie intonative et le chant, etc. Il y a une forme fondamentale de l'organisation des représentations qui constitue ce que l'on peut appeler la base (ou l'une des bases) des *représentations esthétiques*. La dualité des conduites et des productions ainsi réalisée fait que, dans toutes les cultures, ce que l'on pourrait appeler la *forme marquée* de la production peut être opposée à la forme à finalité extrinsèque, « normale » ou générale ; cette forme marquée peut alors être le support d'autres conduites marquées : c'est, par exemple, l'utilisation culturelle de la forme poétique pour le discours religieux ou prophétique.

Les règles de l'organisation sonore des formes poétiques ont fait l'objet de recherches importantes en linguistique (Guéron, 1975 ; Cornulier, 1982 ; Ruwet, 1972). On doit les rapprocher de productions qui ont des propriétés analogues : les productions musicales. Dans celles-ci, on peut mettre en évidence les bases d'une organisation complexe, avec des caractères universels, articulés avec des propriétés biologiques des systèmes auditif et acoustique. Dans la musique, on a des règles d'enchaînement de motifs définis par leurs propriétés de formes. On engendre ainsi des productions qui répondent à des règles d'écriture de type syntaxique, mais il n'y a ni organisation d'un sens, ni relation référentielle.

Rôle de la conscience (p. 974-977)

On pourrait être tenté d'identifier les formes explicitées, déclaratives, des représentations avec leur statut phénoménal d'être des objets de conscience. Inversement, on pourrait penser que les formes liées, procédurales, seraient non-conscientes ou, du moins, n'auraient pas le statut régulier d'objet de conscience. Cette distinction simple et claire ne correspond cependant pas à la réalité, et il est nécessaire d'analyser de plus près les faits. Pour cela, nous distinguons deux problèmes. Le premier porte sur les conjectures que l'on peut faire sur la fonction de la conscience. Le second concerne les conditions de possibilité de conscience de différents processus.

Pour décrire le statut qui paraît être celui de la conscience des représentations, on peut utiliser une comparaison avec les machines à calculer, telles du moins que les théoriciens du calcul les décrivent depuis Turing qui en a posé les principes fondamentaux. On distingue dans ces automates théoriques, deux organes (Gross et Lentin, 1967 ; Trahtenbrot, 1968) : d'une part un ruban divisé en un nombre infini de cases, qui constitue ce qu'on appelle *la mémoire externe* et, d'autre part, une tête de lecture qui peut lire, case par case, ce qui est inscrit sur le ruban (qui constitue ainsi une mémoire strictement ordonnée par la séquence des cases) et qui peut remplacer le signe lu dans la case par un autre signe, y compris le signe vide, ou passer de la case vue à la case suivante ou précédente en laissant inchangée la case lue. La tête de

lecture assure la communication entre le ruban et une entité centrale qui peut prendre un certain nombre d'états internes. À chaque moment, l'état interne de l'unité centrale et le symbole lu dans la case fixée par la tête de lecture détermine l'évolution du système : changement d'état de l'unité centrale, traitement de la case lue, déplacement de la tête de lecture.

p. 975

Cette machine théorique abstraite, utilisée par le mathématicien Turing pour définir avec précision la notion de « calculable », ne nous intéresse que dans la mesure où elle constitue une description abstraite du calcul et de ses conditions. La distinction entre la mémoire externe et l'organe central de calcul peut représenter la distinction entre ce qui est, ou peut être conscient dans les processus représentatifs. S'il s'agit de représentation déclarative, au sens que nous avons donné à cette notion, le représentant correspondrait, dans notre comparaison, à ce qui est inscrit dans la mémoire externe, le ruban de la machine ; c'est ce contenu de la case qui serait objet de conscience, celle-ci étant représentée dans la comparaison par l'activité de lecture. Autrement dit, on se passerait comme dans la situation où le mathématicien peut faire progresser son calcul en écrivant à chaque étape le produit du calcul effectué, écriture sur laquelle il va opérer pour passer à l'écriture suivante : l'inscription sur le tableau est condition nécessaire du passage d'une étape du calcul à la suivante, mais elle n'est pas l'activité de calcul, elle n'en traduit que l'effet ou en constitue le produit. Dans ce cas, l'inscription sur le tableau, comme l'inscription sur le ruban de la machine, représente la partie consciente du processus de calcul : elle a pour fonction de permettre la transition d'une étape à une autre du calcul.

Dans la situation de rotation mentale décrite précédemment (voir p. 956), l'objet mental que l'on fait tourner correspond à ce que le mathématicien écrit sur le tableau, le processus de rotation au calcul effectué dont l'image consciente donne à chaque instant le résultat par la disposition angulaire de l'objet imaginé. Dans la conjoncture illustrée par ces comparaisons, il ne pourrait y avoir conscience que du produit d'un calcul (traitement d'une information), condition de la poursuite de ce calcul, mais non directement du calcul lui-même. Il y aurait là une condition nécessaire, mais non suffisante, de la conscience ; l'activité de calcul demeurerait non consciente dans son déroulement, et il en serait de même des représentations procédurales. L'accès à ces activités de calcul et leur transformation en représentations conscientes ne pourraient être que secondaires et indirects.

p. 976

Les conditions d'accès à la conscience ont été étudiées de différentes manières. J. Piaget a envisagé le problème de la prise de conscience (Piaget, 1974). Dans une autre perspective, A.J. Marcel (1983 a et b) a montré, par une élégante technique expérimentale, que les postulats usuellement acceptés n'étaient pas justifiés. Il utilise une technique de masquage perceptif : on présente visuellement, pour un temps très bref, un mot ou, comme contrôle, un blanc sur la moitié des essais et, presque immédiatement après (délai d'« asynchronie entre stimulus et masque »), une configuration de lettres orientées au hasard est exposée. On choisit les durées d'exposition des mots stimuli et l'intervalle entre stimulus et masque, de telle manière que les durées soient inférieures au seuil de détection du stimulus. On demande aux sujets soit de dire si on leur a présenté un mot ou un blanc (présence/absence d'un stimulus), soit auquel, de deux mots qui sont présentés après le masque, le mot stimulus ressemble le plus graphiquement (par la forme visuelle) ou sémantiquement. Contrairement à ce qui est communément admis, les sujets répondent plus souvent correctement à la question sur la ressemblance sémantique qu'à la question sur la ressemblance graphique, et à cette dernière

qu'à la simple question de détection en présence/absence. D'autres expériences du même auteur et des répliques, par d'autres, de ses travaux (Fowler et ses collaborateurs, 1981) ont confirmé ces résultats. Ils sont à rapprocher des données sur une forme de dyslexie, dite « profonde », dans laquelle les malades ne lisent pas certains mots, mais donnent, à la place de la forme correcte, un autre mot équivalent ou lié sémantiquement (Coltheart et ses collaborateurs, 1980). On admettait jusqu'alors que répondre sur le sens d'un mot impliquait de l'avoir détecté et que la conscience des processus les plus élaborés impliquait celle des processus antérieurs dans la chaîne des traitements. On admettait aussi que le processus sémantique, plus élaboré que la simple détection, impliquait pour être conscient la succession des processus qui le conditionnaient. Un autre présupposé était que le masquage visuel était un processus sensoriel qui bloquait le traitement de l'information masquée. La remise en cause de ces présupposés a une portée plus générale : elle nous incite, en l'absence d'une théorie suffisamment établie des conditions de la conscience et de ses fonctions, à beaucoup de prudence dans l'interprétation des comptes rendus verbaux directs des expériences des sujets. Dans le cas des représentations, ceci conduit à ne pas conclure trop vite à l'identité du procédural et du non-conscient, du déclaratif et du conscient.

Bibliographie (citée)

Andrango A., *Représentation visuelle et organisation sensorimotrice*, Thèse E.H.E.S.S., Paris, 1984.

Bacri N., *L'intelligibilité du langage enfantin : intonation et compréhension de la parole*, dans M. Moscato et G. Pieraut-Le Bonniec (Eds), *Le Langage. Construction et actualisation*, Publication de l'Université de Rouen, 1984.

Berry D.C. et Broadbent D.E., *On the relationship between task performance and associated verbalizable knowledge*, dans « The Quarterly Journal of Experimental Psychology », n° 36 A, 1984, pp. 209-231.

Boysson-Bardies B. de, *L'influence des langues-cibles sur le développement de la parole : étude comparative sur des enfants de 6 à 10 mois*, dans M. Moscato et G. Pieraut-Le Bonniec (Eds), *Le Langage. Construction et actualisation*, Publication de l'Université de Rouen, 1984.

Coltheart M. Patterson K.E. et Marshall J.C. (Eds), *Deep dyslexia*, Routledge and Kegan Paul, Londres, 1980.

Cornulier B. de, *Théorie du vers*, Seuil, Paris, 1982.

Flavell J.H., *Metacognition and cognitive monitoring. A new area of cognitive-developmental inquiry*, dans « American Psychologist », n° 34, 1979, pp. 906-911.

Fowler C.A., Wolford G., Slade R. et Tassinary L., *Lexical access with and without awareness*, dans « Journal of Experimental Psychology General », n° 110, 1981, pp. 341-362.

Gross M. et Lentin A., *Notions sur les grammaires formelles*, Gauthier-Villars, Paris, 1967.

Guéron J., *Langue et poésie : mètre et phonologie*, J.P. Faye et J. Roubaud, *Change de forme. Biologies et prosodies*, Union Générale d'Édition, Paris, 1975.

Guilbaud G. Th., *Espaces et mathématiques*, dans *Sémiotique de l'espace*, Denoël-Gonthier, Médiations, Paris, 1979.

Jackendoff R., *Toward an explanatory semantic representations*, dans « Linguistic Inquiry », n° 7, 1976, pp. 89-150.

Lidvan P., *Formation et identification de noeuds. Contribution à l'étude des représentations de l'espace*, Thèse E.H.E.S.S., Paris, 1979.

Marcel A.J., *Conscious and unconscious perception : experiment on visual masking and wordrecognition*, dans « Cognitive Psychology », n° 15, 1983, pp. 197-237.

Marcel A.J., *Conscious and unconscious perception : An approach to the relations between phenomenal experience and perceptual process*, dans « Cognitive Psychology », n° 15, 1983, pp. 238-300.

Mauss M., *Les techniques du corps*, dans « Journal de Psychologie normale et pathologique », n° 32, 1935, pp. 271-293.

Mounoud P. et Bower T.G.R., *Conservation of weight in infants*, dans « Cognition », n° 3, 1974, pp. 29-40.

Piaget J., *La construction du réel chez l'enfant*, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1937.

Piaget J., *La prise de conscience*, P.U.F, Paris, 1974.

Pitrat J., *Connaissances et métaconnaissances déclaratives*, dans *Les modes de raisonnement*, Association pour la Recherche Cognitive, Orsay, 1984.

Ruwet N., *Langage, musique, poésie*, Seuil, Paris, 1972.

Ryle G., *The Concept of Mind*, Hutchinson, Londres, 1949.

Trahtenbrot B.A., *Algorithmes et machines à calculer*, Dunod, Paris, 1968.